

Vollständiger Leitfaden zu Zahnersatz aus TrueDentTM

Zahnmedizinische Behandlungsgeräte aus
monolithischem 3D-Vollfarbdruck





Die Zahnmedizin steht weltweit vor einer großen Herausforderung: Deckung des Prothesenbedarfs einer wachsenden Patientengruppe mit vollständigem oder teilweisem Zahnverlust weltweit. Kürzlich veröffentlichte Daten zur globalen Lage im Gesundheitswesen weisen darauf hin, dass weltweit etwa 267,5 Millionen Menschen unter Zahnverlust leiden, mit einer Prävalenz von 4,8 % bei Erwachsenen. Bei Erwachsenen im Alter ab 50 Jahren ist dieses gesundheitliche Problem besonders stark ausgeprägt und erreicht in vielen Regionen eine Prävalenz von über 10 %¹.

Von Zahnverlust sind sämtliche Kontinente betroffen. Dem American College of Prosthodontists zufolge nutzen 90 % der unter Zahnverlust leidenden Patienten einen Zahnersatz. Voraussichtlich wird die Anzahl der von Zahnlücken betroffenen Patienten in den kommenden 15 Jahren auf über 200 Millionen Menschen ansteigen². Allein der europäische Markt für Zahnersatz soll laut iData von USD 3,29 Milliarden im Jahr 2023 bis auf USD 4,06 Milliarden im Jahr 2028 anwachsen³. Dieses Wachstum spiegelt sich auch auf anderen internationalen Märkten wider. Dabei weist insbesondere der Bereich für vollständigen Zahnersatz ein robustes Wachstumspotenzial auf.

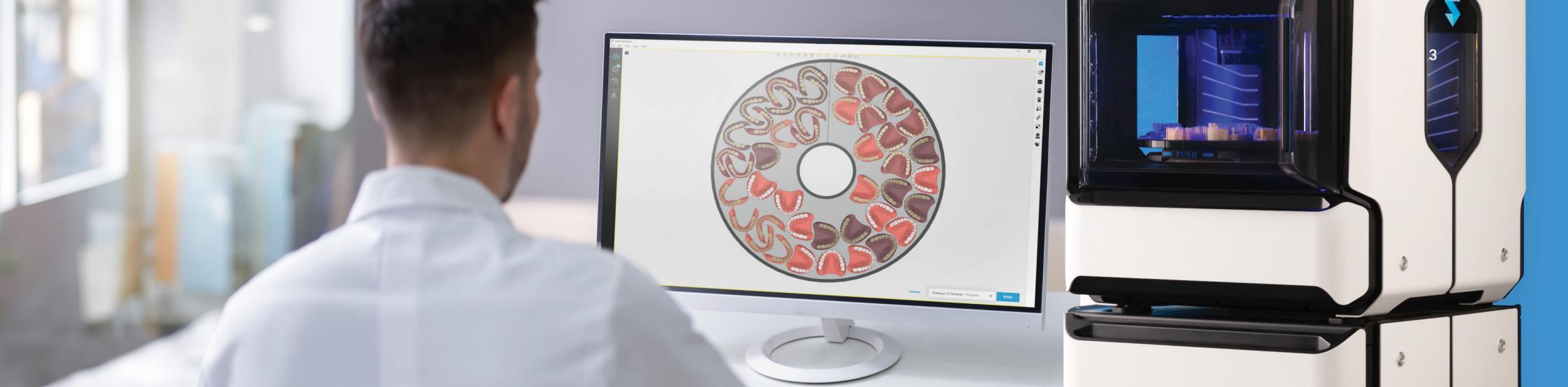
Um diese international zunehmende Nachfrage bedienen zu können, muss die Zahnmedizin auf skalierbare digitale Arbeitsabläufe zurückgreifen, um hochästhetische Zahnersatzlösungen anbieten zu können. Diese Lösungen müssen auf einheitliche Weise verschiedenen Patientengruppen in unterschiedlichen geografischen Regionen und Gesundheitssystemen optimale Ergebnisse in Bezug auf „form, fit and function“ bieten.

¹ Tyrovolas S, Koyanagi A, Panagiotakos DB, Haro JM, Kassebaum NJ, Chrepa V, Kotsakis GA. Population prevalence of edentulism and its association with depression and self-rated health. *Sci Rep*. 17. Nov. 2016.

² <https://www.gotoapro.org/facts-figures/>

³ iData Research Inc.





Umstellung auf digitale Arbeitsabläufe

Fachleute der Prothetik und zahnmedizinische Labore suchen seit langem nach einem kostengünstigen, effizienten und reproduzierbaren Weg, Farbe, Kontur und Gebiss bei der Anfertigung von Vollprothesen genauestens nachzubilden.

Konventioneller Zahnersatz aus PMMA (Polymethylmethacrylat) genießen hinsichtlich der Ästhetik einen besonders guten Ruf. Die manuellen Entwicklungs- und Fertigungsmethoden dieser traditionellen Zahnprothesen sind jedoch anfällig für Ungenauigkeiten. Ein weiterer Nachteil ist, dass klinische Daten aus Abdrücken, Mustermodellen und Verhältnisaufzeichnungen während des Produktionsablaufs verloren gehen und somit eine wiederholte Anfertigung nicht möglich ist. Die Anfertigung von Zahnersatz ist arbeitsintensiv und kann in vielen Fällen als eine Art Kunst erachtet werden, für die hochqualifiziertes technisches Fachpersonal erforderlich ist. Unglücklicherweise leidet die Zahnmedizin unter Fachkräftemangel, da die Anzahl der Zahntechniker in den vergangenen 15 Jahren um 50 % zurückgegangen ist³.

Erfahrene technische Fachkräfte verlassen den Beruf schneller als neue eingestellt und ausgebildet werden können.

Seit die CAD/CAM-Software und der 3D-Druck in Zahnlaboren Einzug gehalten hat, können mit diesen natürlich wirkenden Zahnersatz mit hoher Passgenauigkeit und funktionaler Präzision digital angefertigt werden. Laut der Umfrage von Key Group Dental Lab 2022 bieten 29 % der in den USA ansässigen Labore digitalen Zahnersatz an. In diesen Laboren werden die Lösungen in 45 % der Fälle digital angefertigt. In der Umfrage zeichnete sich auch die zunehmende Akzeptanz von digitalem Zahnersatz ab. Das entspricht wiederum der steigenden Nachfrage der Patienten. Ein wesentlicher Vorteil des digitalen Arbeitsablaufs besteht darin, dass die ursprünglichen Patientenakten und Zahnersatzdaten gespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt erstellt werden können.

„Am häufigsten wird zur digitalen Anfertigung von Zahnersatz die 3D-Drucktechnologie Digital Light Processing (DLP) genutzt.“

Bei diesem Verfahren werden Prothesensockel und Zähne separat voneinander gedruckt und dann miteinander verklebt. Bei der Verklebung kann es jedoch zu fehlerhafte Zuordnung der Zähne auf dem Sockel sowie gegebenenfalls zur Zahnablösung kommen. Das sind unerwünschte Variablen innerhalb des Workflows. Da Sockel und Zähne aus unterschiedlichen Materialien in verschiedenen Farben gefertigt werden, müssen die Harze jeweils vor jedem Druck für die einzelnen Teile vorbereitet und am Drucker gewechselt werden. Aus diesem Grund müssen Zahnlabore eine Reihe von Kunsthärsen in Farbtönen für Prothesensockel und Zähne bereithalten, um den ästhetischen Bedürfnissen der Patienten nachzukommen.



Ansätze für den Umgang mit digitalem Zahnersatz

Bei TrueDent™¹ und TrueDent-D™² handelt es sich um patentierte Kunsthärze, die spezielle für den 3D-Druck von Zahnersatz oder Teilprothesen entwickelt wurden. Mit der PolyJet-Technologie können in Kombination mit dem TrueDent- oder TrueDent-D Resin hochästhetische, monolithische, vollfarbige zahnmedizinischen Behandlungsgeräten und Zahnersatz mit 3D-Druck in Serie gefertigt und den Patienten der Zahnmedizin ästhetischer, funktioneller und langlebiger Zahnersatz angeboten werden.

Was ist PolyJet?

PolyJet ist eine leistungsstarke 3D-Druck-Jetting-Technologie zur Fertigung glatter, präziser Teile, Prototypen und Werkzeuge mit einer Schichtauflösung von bis zu 18,75 Mikrometern. PolyJet-Drucker funktionieren ähnlich wie ein handelsüblicher 2D-Tintenstrahldrucker. Statt der Tinte werden jedoch winzige Tröpfchen von UV-reaktivem Photopolymer präzise Schicht für Schicht aufgetragen und ausgehärtet. So entsteht ein 3D-Teil. Bei diesem einzigartigen Verfahren können Basismaterialien und Verbundmaterialien miteinander verschmolzen werden.

¹ TrueDent Resin ist nach FDA (Klasse II) zugelassen

² TrueDent-D Resin ist nach CE (Klasse I) zugelassen



“

Bislang mussten für gedruckten Zahnersatz und zahnmedizinische Behandlungsgeräte mehrerer Teile entwickelt, gefertigt und dann miteinander verklebt werden. Bei der TrueDent-Lösung werden Verfahren vereinfacht, Kosten gesenkt und Zahnersatzteile schneller gedruckt. Gleichzeitig wird eine unglaubliche Ästhetik erreicht. Unsere Dienstleistungen für Zahnersatz können jetzt auf mehrfarbige, individuell angepasste zahnmedizinische Geräte maßstabsgerecht ausgeweitet werden.“

Frank Acosta
Inhaber von AA Dental Design.



Lernen Sie TrueDent kennen

Mit TrueDent können mehrere unterschiedliche monolithische und mehrfarbige zahnmedizinische Produkte mit erstklassiger Ästhetik auf nur einer umfangreichen Druckplattform in Serien gefertigt werden.

Monolithischer Druck

Der mit TrueDent gefertigte Zahnersatz wird in nur einem durchgehenden Druckvorgang erstellt, bei dem sowohl der Prothesensockel als auch die Zähne gefertigt werden. Dadurch entfällt das Verkleben der Zähne mit dem Sockel und somit das Risiko, dass sich die Zähne lockern, was eine bekannte Ursache für das Versagen von Zahnprothesen ist, entfällt.

Weg frei für echt wirkende Zähne

Mit TrueDent können natürlich wirkendes Zahnfleisch, die Zahnstruktur und Transluzenz nachgeahmt werden. Gleichzeitig entfallen die herkömmlichen manuellen Arbeiten zur Montage und Verklebung der Zähne auf dem Sockel. In der Drucksoftware werden derzeit Voreinstellungen für 10 Zahnfleischfarben, 17 Zahnfarben mit zweischichtigem Aufbau und zwei Zahnfarben mit dreischichtigem Aufbau (für die Transluzenz von Schneidezähnen) bereitgestellt. Ästhetische Aspekte wie geschichtete Farbtöne, Adern oder Kapillare am Sockel sowie die Deckkraft werden in der Software bestimmt. Weitere Farbbibliotheken werden im Laufe der Zeit hinzugefügt, um die verfügbaren Optionen zur individuellen Gestaltung je nach Patient zu erweitern.



“

Dieses neuartige Kunstharz stellt einen bedeutenden Durchbruch in der Zahntechnik dar: den Beginn der „Vollfarbrevolution“. Durch diesen Zahnersatz wird sich unsere Branche dauerhaft zum Besseren verändern – er wird digitale Arbeitsabläufe vorantreiben und die Grundsätze infrage stellen.“

John Madden
CDT



Lernen Sie TrueDent kennen

Präziser Druck vom Design bis hin zur Anpassung

Durch den schrittweisen Aufbau und die Aushärtung von (18,75 Mikrometer) feinen Materialschichten werden eine hohe Passgenauigkeit und enge Toleranzen zwischen Entwicklung und Druck gewährleistet. Dadurch wird im Vergleich zu anderen Zahnersatz-Drucktechniken die Schrumpfung bei Polymerisierung reduziert. Außerdem werden die einzelnen gedruckten Teile jeweils von einem einzigartigen gelartigen Stützmaterial (einem hydrophilen, plastifizierten Fotopolymer) umschlossen, mit dem die gesamte Oberfläche des Zahnersatzes gestützt wird. Die Stützstruktur wird von der Drucksoftware automatisch aufgebracht, um menschliche Fehler zu vermeiden und den Materialverbrauch zu optimieren. Das gelartige Stützmaterial lässt sich problemlos per Wasserstrahl vom gedruckten Zahnersatz entfernen und legt dabei eine absolut getreue Passform frei, die weder Stütznähte aufweist noch in der Form nachbearbeitet werden muss.

Die exakte Übereinstimmung zwischen den erfassten klinischen Daten, den Druckdaten und dem mit PolyJet in TrueDent gedruckten Zahnersatz bietet eine bessere Passform und Form. Präzisere zahnmedizinische Behandlungsgeräte bedeuten einen geringeren Zeitaufwand bei der Anpassung von Zahnersatz auf dem Behandlungsstuhl – das ist sowohl für die Patienten als auch für das zahnmedizinische Personal und die Labore ein Gewinn.

Fertigungskapazität

Durch das gleichzeitige Drucken mehrfarbiger Teile wird nicht nur der Produktionsablauf für Zahnersatz vereinfacht, sondern auch die Effizienz gesteigert und das Angebot an Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Zahnersatz erweitert. Beim Drucken mit PolyJet müssen die Bauplattformen nicht mehr für die verschiedenen Zahn- oder Sockelfarben neu bestückt werden. Auch die Lagerung von vielen Litern an Material in verschiedenen Farben für Prothesensockel und Zähne entfällt. Dank des großen Bauraums können gleichzeitig über 34 Zahnpfosten im Vollfarbdruck erstellt werden. Da keine manuelle Montage und Verklebung der Zähne mit dem Sockel erforderlich sind, reduziert sich der Arbeitsaufwand bei der Anfertigung von Zahnersatz auf ein Minimum. Der Entwurf des Zahnersatzes kann gespeichert und erneut gefertigt werden. Dadurch können kostengünstige Sicherungskopien oder Ersatz für verlorenen oder beschädigten Zahnersatz angeboten werden. Durch den vereinfachten Produktionsablauf, die höhere Druckerproduktivität, ein geringeres Inventar, die hochmodernen Softwarefunktionen und den geringeren Arbeitsaufwand lässt sich die Anfertigung von herausnehmbarem Zahnersatz in Zahnlaboren optimieren.



Durch Software verbesserte Hardware

Der PolyJet-Drucker J5 DentaJet ist als schlüsselfertige Lösung zur Anfertigung von Zahnersatz mit der Softwareplattform GrabCAD Print und dem TrueDent Resin ausgestattet.

Die J5 DentaJet wartet mit Multimaterialdruck, einer geräumigen Bauplattform und geringem Platzbedarf auf. Darüber hinaus kann zur Gewährleistung eines ununterbrochenen Drucks das Materialfach mit je 2 TrueDent Resin-Kartuschen pro Farbe bestückt werden.

GrabCAD lässt sich einfach bedienen und mit führenden zahnmedizinischen CAD-Plattformen wie 3Shape und ExoCAD integrieren. Es bietet automatische Verschachtelung, die Erstellung optimierter Stützstrukturen und zusätzliche Funktionen wie Flottenmanagement, Leistungsüberwachung und Ferndruckfunktionen.

Bei künftigen Software-Updates werden die Fertigungsmöglichkeiten noch verbessert und um zusätzliche Optionen für Farbgebung und innere Zahnstruktur erweitert.



“

Das ist nur der Anfang. Die Ästhetik von Endbauteilen werden wir durch die Weiterentwicklung der Software stetig verbessern. In Zukunft werden Zahntechniker sogar die eigenen Zähne und Sockelfarben individuell gestalten können, um den Zahnersatz nach naturgetreuer zu gestalten.

Daniel Bahar
Produktmanager bei Stratasys

TrueDent

Weg frei für echt wirkende Zähne.

Bauen Sie Ihr Dienstleistungsangebot aus, steigern Sie die Effizienz und bieten Sie den Kunden und Patienten ein Produkt, das ihnen ein strahlendes Lächeln entlocken wird.

Weitere Informationen finden Sie hier:

<https://www.stratasys.com/en/industries-and-applications/3d-printing-applications/dentures/>



stratasys.com

Zugelassen nach ISO 9001: 2015
Zugelassen nach ISO 13485: 2016

POLYJET
E-BOOK

Stratasys Hauptquartier

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344, USA
+1 800 801 6491 (gebührenfrei innerhalb der USA)
+1 952 937-3000 (International)
+1 952 937-0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park,
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)